

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica

BACIAS DE CONTENÇÃO: MÉTODOS ALTERNATIVOS PARA CONTENÇÃO DE CHEIAS¹ **DETECTION BASINS: ALTERNATIVE METHODS FOR CONTAINING RAINWATER**

Maurício Livinali², Ivando Stein³, Pablo Backes Roque⁴, Leonardo Giardel Pazze⁵, Joel Davi Siebert⁶

¹ Artigo de pesquisa realizado na disciplina de Saneamento Básico 1, do curso de Engenharia Civil da UNIJUI.

² Aluno do curso de Graduação em Engenharia Civil da Unijui.

³ Aluno do curso de Graduação em Engenharia Civil da Unijui.

⁴ Aluno do curso de Graduação em Engenharia Civil da Unijui.

⁵ Aluno do curso de Graduação em Engenharia Civil da Unijui.

⁶ Aluno do curso de Graduação em Engenharia Civil da Unijui.

Introdução

O sistema de drenagem das águas pluviais constitui-se num item fundamental para o funcionamento das cidades, visto que, ao analisar uma microrregião, o sistema favorece o esgotamento das águas pluviais quanto a capacidade de contenção rapidamente. Contudo, as águas tendem a escoar para uma mesma área, e tais locais, na maioria das vezes, não estão preparados para receber tamanha vazão, sendo que um dos fatores é o subdimensionamento dos sistemas de drenagem antigos. (NASCIMENTO, 2011). A partir disso, a utilização do sistema de drenagem convencional não se torna suficiente, necessitando a utilização de métodos alternativos para o controle de cheias (BRAGA, 1997). As soluções para os problemas de drenagem são complexas e, na maioria das vezes, bastante onerosas (NASCIMENTO 2011). Há uma urgente necessidade de que os municípios realizem ações contínuas de planejamento e de ordenamento territorial, a fim de minimizar os impactos recorrentes causados pelas inundações.

De acordo com o Departamento de Esgotos Pluviais do município de Porto Alegre - DEP, dentre as várias medidas que podem ser implantadas, as bacias de contenção de cheias são uma alternativa eficaz para locais urbanizados, além de oferecerem um custo de implantação reduzido. Algumas das grandes cidades brasileiras implantaram este tipo de controle, como São Paulo, Belo Horizonte e Porto Alegre. As estruturas implantadas mostram potencial para a solução de problemas históricos de drenagem urbana nestas cidades. Este artigo apresenta uma revisão bibliográfica sobre soluções para drenagem urbana de águas pluviais através do método de bacias de contenção de cheias.

Metodologia

Esta pesquisa caracteriza-se como de natureza teórica. Sua fundamentação técnica está embasada em estudos bibliográficos de fontes diversas, como artigos e livros atinentes ao assunto tratado, buscando instruções para soluções adequadas de drenagem urbana.

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica

Resultados e Discussões

As inundações urbanas têm se tornando um comportamento frequente dos rios uma vez que devido ao acréscimo do volume que ocupa o seu leito e inunda seu entorno. Porém, a intervenção humana é a principal causa de enchentes, uma vez que a crescente urbanização de forma desordenada e o uso inadequado do solo provocam a redução da capacidade de infiltração e armazenamento natural do escoamento superficial das águas (BARBOSA,2006). Essa redução na capacidade de infiltração faz com que aumente o volume de água escoado pelo rio, que por sua vez, ocupará áreas suscetíveis às cheias.

Segundo Tucci (1995) as enchentes em áreas urbanas são de grande impacto para a sociedade. As enchentes naturais em áreas ribeirinhas, atingem a população que ocupa as áreas próximas aos leitos dos rios. De fato, são observadas alterações hidrológicas nestas áreas apresentando um aumento considerável do escoamento superficial e alterações nos hidrogramas de cheias, verificando um aumento da vazão máxima, assim como a antecipação do pico de volume de escoamento da cheia. Em muitas cidades, os projetos e obras de drenagem encontram como solução a implantação de galerias e canalizações, tamponamento de córregos, mudanças de traçados, aumento de declividades e demais intervenções, que provocam o aumento da velocidade do escoamento. Essa medida isolada, diminui o tempo de concentração e afastam o escoamento, porém aumenta o pico da vazão a jusante e, por vezes, traz inundações em áreas antes nunca afetadas por esse problema (CANHOLI, 2014). Observa-se que para conter e diminuir os custos das obras que visem disciplinar enchentes, são necessários espaços para infiltração, retenção, acumulação e escoamento. Daí a importância econômica dos métodos de contenção e retenção do escoamento como as bacias de contenção de águas pluviais (AZEVEDO NETTO, 1998).

A macrodrenagem, que trata dos métodos de contenção, leva em consideração a dimensão da bacia, seu escoamento natural, cobertura vegetal, nível de ocupação e não pode ser tratada como simples obras de canalização, mas estudos e projetos que visam solucionar ou minimizar as suas consequências. De acordo com CANHOLI (2014), as soluções que envolvem a retenção dos escoamentos são compostas por estruturas que amortecem os picos de vazão por meio do conveniente armazenamento dos escoamentos. As bacias de amortecimento de cheias são uma alternativa eficaz para locais urbanizados que não possuem área para detenção, além de oferecerem um custo de implantação reduzido. Podem ser classificadas como de condução, retenção ou detenção.

Bacia de retenção

Bacias de retenção são bacias artificiais que possuem um nível permanente de água ao longo do ano regularizando os níveis dos rios em épocas de cheias através de um armazenamento temporário das águas das chuvas. Além de reduzir os impactos de inundações, dependendo do projeto, construção e manutenção, essas áreas podem servir de recreação e habitat para a vida animal, zonas de lazer destacando-se a pesca e a canoagem; criação de reservas de água para as mais diversas finalidades como agricultura, combate a incêndios, indústrias, limpezas, garantindo a proteção do meio ambiente, aliado a um custo menor, construção mais simples e rápida, e uma flexibilidade na ampliação em relação aos outros tipos de bacias (BICHANÇA, 2006). Quanto as

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica

escolhas de implantação, entre “seca” e de “nível de água permanente”, variam em função da qualidade da água, o tipo de integração paisagístico que se pretende obter, o volume de armazenamento necessário, níveis e flutuações sazonais do aquífero, permeabilidade, custo, etc., porém, também existem condicionantes referentes as características geológicas e hidrogeológicas do solo e variações do lençol freático. Este método implica em aumento significativo dos custos para a implantação da bacia comparado com as bacias a seco e está condicionada a uma alimentação contínua de água por parte de um aquífero subjacente (MANO, 2008).

Bacias de retenção a céu aberto

As bacias de retenção a céu aberto são construídas para estarem vazias a maior parte do tempo, armazenando água apenas em períodos de cheia, correspondentes à ocorrência de precipitações mais significativas. Tem por objetivo armazenar o volume excessivo de água escoada pela bacia por certo período de tempo, geralmente 24 horas, impedindo assim a inundação do trecho a jusante, para depois lançá-lo novamente a rede de drenagem (MANO, 2008). São localizadas em áreas de baixa densidade populacional, estando integradas com a valorização paisagística e social, pois contemplam em sua época de seca a possibilidade de uso como áreas de lazer, parques ou campos de futebol, como observa-se na Figura 1. As bacias a céu aberto são atualmente as mais utilizadas, por serem normalmente de menor dimensão exigindo menores investimentos. Sua manutenção é mais rápida e econômica devido a serem menos afetadas pela acumulação de sedimentos e o seu acesso é livre, e os equipamentos necessários são facilmente obtidos (DEP, 2000).



Figura 1 - Bacia de retenção a céu aberto, São Bernardo do Campo. Fonte: DEP, 2000.

Bacias de retenção enterradas

Bacias de retenção enterradas são idealizadas em casos onde a construção de bacias a céu aberto não se tornam viáveis, devido a indisponibilidade topográfica do local ou em áreas urbanas densamente ocupadas. Por se tratar de um sistema com custo elevado de instalação, cerca de 3 a 5 vezes mais alto que o de bacias a céu aberto, tem sua implantação dificultada. São reservatórios temporários situados abaixo do nível do solo, utilizados para controlar o volume de cheias, que recebem a descarga de escoamento superficial em excesso e o acumula durante um determinado tempo. Normalmente são construídas em concreto armado e devido a sua localização inferior ao solo, se torna indispensável a utilização de sistema de bombeamento da água para o seu esvaziamento após o período de chuva (Figura 2).

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica

A frequência de manutenção pode ser menor em comparação a de céu aberto, mas não dispensa inspeções periódicas para garantir a desobstrução da entrada e saída, que podem ficar entupidas por sedimentos e lixo. As bacias enterradas também possuem um apelo social, pois geralmente são construídas praças, quadras esportivas e áreas de lazer sobre a laje superior do reservatório (CANHOLI, 2014).

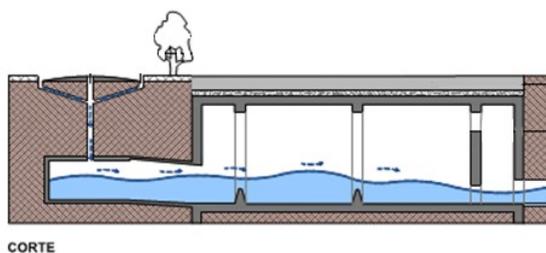


Figura 2 - Bacia de retenção enterrada. Fonte: CANHOLI, 2014

Bacias de condução

Bacias de condução por canais paralelos são métodos alternativos as bacias de retenção e detenção, sua finalidade é dividir a vazão do rio principal em duas ou mais canalizações, conforme Figura 6. Tal obra resolve o problema de enchente apenas localmente, pois após a derivação, a água retorna a escoar no rio principal. A condução é feita através da construção de um canal, que pode ser efetuada a céu aberto ou ainda de forma subterrânea para rios de pequeno porte. O inconveniente desse tipo de obra, está justamente na divisão da vazão, que conseqüentemente diminuirá a velocidade de escoamento da água e, portanto, diminuirá a capacidade de remoção de detritos presentes na água. Como efeito da diminuição dessa capacidade, haverá o aumento do leito do rio e dessa forma pode provocar o desaparecimento das vantagens obtidas por sua implantação, por isso a sua utilização deve ser bem analisada. Contudo a mesma requer pouca manutenção quando bem projetada (CORDEIRO, 2009).

Conclusão

A partir do disposto no presente artigo, foram apresentadas alternativas para a minimização de enchentes e diminuição dos desgastes sociais causados por inundações. Dentre os métodos apresentados, foi possível verificar suas características econômicas, ambientais, sociais e técnicas. A bacia de contenção a céu aberto, como medida de proteção e controle, mostrou-se eficaz do ponto de vista da minimização dos impactos de cheias. Através da análise da eficiência econômica, foi possível classificá-la como a alternativa de menor custo de implantação e manutenção ao longo de sua vida útil, além da flexibilidade para ampliação em comparação com os demais tipos de bacias. Sob o ponto de vista ambiental, a bacia oferece soluções que visam a minimização dos impactos sobre o ambiente e proporciona uma melhora da qualidade de vida da população, além da melhora da qualidade da água. Tendo em vista o impacto social, sua área de implantação pode ser convertida como área de lazer e recreação, beneficiando a população atendida e garantindo a proteção do local implantado.

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica

Referências

CORDEIRO, C.; Medeiros, P. A.; Teran, A. L.; 1999. Medidas de controle de cheias e erosões. Diário Eletrônico CEOPS.

AZEVEDO NETTO, J.M.; 1998. Manual de Hidráulica. São Paulo: Ed. Edgard Blucher Ltda, 8^a Edição.

BARBOSA, F. A. R.; 2006. Medidas de Proteção e Controle de Inundações Urbanas na Bacia do Rio Mamanguape/PB. Universidade Federal da Paraíba: Dissertação do Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana.

BICHANÇA, M. F.; 2006. Bacias de retenção em zonas urbanas como contributo para a resolução de situações extremas: cheias e secas. Dissertação de Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 2005/2006 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2006.

BRAGA, B. P. F.; 1997. Controle de cheias urbanas em ambiente tropical. In: Drenagem urbana: gerenciamento, simulação e controle. Associação Brasileira de Recursos Hídricos - ABRH/Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS.

CANHOLI, A. P.; 2014. Drenagem Urbana e Controle de Enchentes. Oficina de Textos, 384p.

Departamento de Esgotos Pluviais - DEP. Bacias de amortecimento. Porto Alegre. Disponível em . Acesso em 06 junho 2017.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE; 2010. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008. Rio de Janeiro. Disponível em . Acesso em: 01 de junho 2017.

MANO, E. R. C.; 2008. Estudo de bacias de retenção como solução para situações crescentes de urbanização. Dissertação de Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 2007/2008 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2008

NASCIMENTO, J. A. S.; 2011. Manejo de águas pluviais. IBGE. Disponível em . Acesso em 08 junho 2017.

SCHUELLER, T. 1987. Controlling Urban Runoff: A Practical Manual for Planning and Designing Urban BMPs.

TUCCI, C.E.M.; 1995. Inundações Urbanas. Associação Brasileira de Recursos Hídricos - ABRH/Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS